

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-153019  
(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.CI.

H02K 13/00  
B62D 5/04  
H01R 39/26

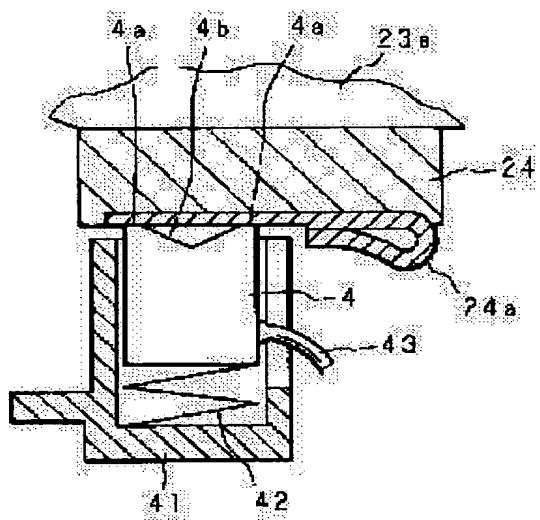
(21)Application number : 2000-339680  
(22)Date of filing : 07.11.2000

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD  
(72)Inventor : MATSUBARA TAKESHI

## (54) MOTOR AND MOTOR-DRIVEN POWER STEERING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a motor, capable of reducing oscillations of a brush which comes into contact with a commutator, without bringing the brush into full contact with the commutator, and a motor-driven power steering device therewith.  
**SOLUTION:** Contact surface sections 4a, 4a which come into contact with the commutator 24 are formed at an end surface opposing to the commutator 24. A brush 4, having a non-contact surface section 4b between the contact surface sections 4a, 4a, is brought into multi-surface contact with the commutator 24, thus stabilizing contacting between the brush 4 and the commutator 24.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] The motor characterized by having the brush which has two or more contact surface sections on said whole surface, and has a non-contact surface part between the two contact surface sections in the motor which equips the whole surface with the brush which has the contact surface section in contact with a commutator, and the non-contact surface part which does not contact said commutator.

[Claim 2] Said non-contact surface part is a motor according to claim 1 characterized by having the brush which is a V groove.

[Claim 3] Electric power-steering equipment characterized by having a motor according to claim 1 or 2 and the transfer device in which rotation of this motor is transmitted to a steering shaft.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to electric power-steering equipment equipped with a motor equipped with the function to reduce rocking of a brush, and this motor.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] Conventional electric power-steering equipment has a steering shaft, an input shaft and an output shaft are connected through a torsion bar spring, and this steering shaft is constituted. A steering wheel is connected with the input-shaft side of a steering shaft, and the guide device is connected with the output-shaft side.

[0003] The torque sensor in which the steering torque added to an input shaft by rotating a steering wheel to an one direction is attached by the steering shaft detects electric power-steering equipment. Based on the detection result of this torque sensor, a motor control circuit controls the motor for steering assistance. It is constituted so that this motor may emit the turning effort according to the magnitude of this steering torque in the operation direction of steering torque, this turning effort may carry out energizing through a transfer device, it may be transmitted to an output shaft and the turning effort by which energizing was carried out in the hand of cut and this direction of a steering wheel may be transmitted to a guide device from this output shaft.

[0004] Drawing 10 is the sectional view of the shaft orientations of the conventional motor, and the expanded sectional view of a brush part by which drawing 11 is used for this motor, and drawing 12 are the perspective views of this brush part.

[0005] 20 in drawing is motor housing. This motor housing 20 has a cylinder-like-object-with-base mold blockaded by nothing, and the covering device 21 of approximate circle board type blockades the opening side.

[0006] Into the motor housing 20, fitting immobilization of the stator 22 of a cylindrical shape is carried out, and the rotator 23 of a cylindrical shape is allotted pivotable in this stator 22.

[0007] A rotator 23 is equipped with rotor-axis 23a, and equips the circumference of the shaft of this rotor-axis 23a with armature-winding 23b. The end section of rotor-axis 23a penetrates the core of a covering device 21, and is connected with the transfer device.

[0008] It is a cylindrical shape, and the commutator 24 was attached outside rotor-axis 23a in same axle, it intervened, insulated the insulator of each other and is equipped with two or more commutator segments 24a and 24a and — which are connected to armature-winding 23b.

[0009] The core box from which the whole surface serves as opening is fixed to the nothing and interior side of a motor of a covering device 21, and the brush holder 41 held the brush 40 which comes to use carbon in the interior of an opening side, and has held coiled spring 42 in the interior of a back side. The brush 40 is energized by the elasticity of coiled spring 42 towards the commutator 24.

[0010] The brush 40 equips the end face with the taper side which comes to cut off the end section of the shaft orientations of this brush 40 aslant, and this taper side is non-contact surface part 40b. So that the end face except this non-contact surface part 40b may be contact surface section 40a in contact with the peripheral surface section of a commutator 24, this contact surface section 40a may contact the peripheral surface section of shaft-orientations middle of a commutator 24 and non-contact surface part 40b may turn to the shaft orientations of a commutator 24. A brush 40 is projected from opening of a brush holder 41, a pressure welding is carried out to the peripheral surface section of a commutator 24, and, thereby, commutator segments 24a and 24a and — slide on it at a brush 40. Moreover, contact surface section 40a is the music concave surface which meets the peripheral surface section of a commutator 24.

[0011] Moreover, it connects with the motor control circuit which is not illustrated through the lead wire 43 connected to the lateral portion of this brush 40, and the brush 40 is connected to the power source which this motor control circuit does not illustrate. If the pressure welding of the brush 40 is carried out to the peripheral surface section of the rotating commutator 24, contact surface section 40a will be worn out, the overall length of this brush 40 will become short, but since a brush 40 is energized by the peripheral surface section of a commutator 24, the pressure welding of the new contact surface section 40a is carried out to the peripheral surface section of a commutator 24 by the elasticity of coiled spring 42, and contact to a commutator 24 and a brush 40 is maintained.

[0012] Moreover, although the powder of the carbon of the worn-out brush 40 adheres to said peripheral surface section, the powder of this carbon serves as a resistor and a poor contact is started by wear of contact surface section 40a, since contact surface section 40a increases area, the new peripheral surface section to which the powder of carbon has not adhered is contacted, and contact to a commutator 24 and a brush 40 is maintained, as it wears out.

#### [0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] A brush 40 this contact surface section 40a until it is in contact with the peripheral surface section of a commutator 24 only in one aspect of contact surface section 40a and wear of a brush 40 advances. However, since area is very small, When contacting contact surface section 40a in the peripheral surface section of a commutator 24, the angular moment arises to a brush 40 by using contact surface section 40a as the supporting point. At this time Since an opening existed between the brushes 40 currently slightly formed small from the inside distance dimension of a brush holder 41 and this brush holder 41, the posture of a brush 40 became unstable and there was a problem that a brush 40 rocked to the shaft orientations of a commutator 24 by using contact surface section 40a as the supporting point.

[0014] Moreover, although the brush 40 was dragged in the hand of cut according to the frictional force of contact surface section 40a and the peripheral surface section of a commutator 24 when a commutator 24 rotated, the rebound phenomenon when contacting a brush holder 41, the elasticity of coiled spring 42, the inverse rotation of a commutator 24, etc. pulled back, and there was also a problem of rocking to the hoop direction of a commutator 24.

[0015] There was also a problem from which the motor housing 20, power-steering housing, etc. spread and echo with the rocking sound which the brush 40 to rock generated when a rocking sound occurred in contact with a brush holder 41, and it turns into a loud sound.

[0016] Furthermore, when contact to a brush 40 and a commutator 24 became unstable with rocking of a brush 40, the energization current changed, the generating torque of a motor changed, and since rotation of a motor was controlled by changing generating torque, there was also a problem that an unnecessary vibration (control vibration) occurred. At this time, there was also a problem from which a control sound occurs, the motor housing 20, power-steering housing, etc. spread and echo with the generated control sound, and it turns into a loud sound by this control vibration.

[0017] As a brush by which contact to a commutator is stabilized, the brush which equips the end section only with the contact surface section can be considered. In this case, since there is no non-contact surface part, an edge surface part contacts the peripheral surface section of a commutator completely, and the posture of a brush is stabilized.

[0018] However, when this brush is used, since the area of an edge surface part is larger than contact surface section 40a of the conventional brush 40, the frictional force produced between an edge surface part and the peripheral surface section of a commutator also becomes larger than the conventional brush 40. Moreover, when it wears out, and the powder of the carbon of the worn-out brush adheres on the surface of a commutator, it becomes a resistor and a poor contact is started, since a brush and a commutator are insulated electrically and the engine performance of a motor deteriorates, the above-mentioned brush is not practical.

[0019] It aims at offering electric power-steering equipment equipped with the motor in which contact to a brush and a commutator is stabilized and there can be small a rocking sound and a control sound, and this motor by being made in order that this invention may solve this problem, having two or more contact surface sections, and using the brush which has a non-contact surface part between the two contact surface sections.

[0020] Moreover, other purposes of this invention are by using a brush smaller than the case where the area of the contact surface section makes it contact completely to offer electric power-steering equipment equipped with the motor which frictional force produced between the peripheral surface sections of a commutator can be made small, and can reduce rocking of the brush by frictional force, and this motor.

[0021] Moreover, since its contact surface section increases area as other purposes of this invention are worn out by using the brush whose non-contact surface part is a V groove. The peripheral surface section to which this resistor has not adhered even if it is the case where the powder of the worn-out brush adhered to the peripheral surface section of a commutator, and becomes a resistor can be contacted. It is in offering electric power-steering equipment equipped with the motor which can prevent that a brush and a commutator are insulated electrically and the engine performance deteriorates, and this motor.

[0022]

[The means for solving a technical problem and an effect of the invention] The motor concerning the 1st invention is characterized by having the brush which has two or more contact surface sections on said whole surface, and has a non-contact surface part between the two contact surface sections in the motor which equips the whole surface with the brush which has the contact surface section in contact with a commutator, and the non-contact surface part which does not contact said commutator.

[0023] The motor concerning the 2nd invention is characterized by equipping said non-contact surface part with the brush which is a V groove.

[0024] The electric power-steering equipment concerning the 3rd invention is characterized by having a motor according to claim 1 or 2 and the transfer device in which rotation of this motor is transmitted to a steering shaft.

[0025] By preparing two or more contact surface sections in a brush, and preparing a non-contact surface part between the two contact surface sections, if it is in the 1st invention and the 3rd invention Since it prevents the angular moment arising to a brush by using the contact surface section as the supporting point, contact to a commutator and a brush is stabilized and rocking of a brush can be reduced, when contacting the contact surface section to a commutator. It can reduce that a rocking sound and control vibration occur with this rocking, and that a control sound occurs by this control vibration in a list.

[0026] Moreover, since the area of the contact surface section becomes smaller than the case where it is made to contact completely, by establishing a non-contact surface part in a brush, frictional force produced between the peripheral surface sections of a commutator can be made small, and rocking of the brush by frictional force can be reduced. Moreover, since the allophone generated with rocking can be reduced, it can reduce said whole power-steering equipment spreading and echoing with this allophone, and becoming a loud allophone.

[0027] Since the contact surface section increases area as it wears out by using the brush whose non-contact surface part is a V groove if it is in the 2nd invention and the 3rd invention. It can prevent that can contact the peripheral surface section to which this resistor has not adhered even if it is the case where the powder of a brush adhered to the peripheral surface section of a commutator, and becomes a resistor, and said contact surface section, a brush and a commutator are insulated electrically, and the engine performance of a motor deteriorates.

[0028] Moreover, it can prevent that the engine performance of power-steering equipment deteriorates by having the motor which prevented that a brush and a commutator were insulated electrically.

[0029]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained in full detail based on the drawing in which the gestalt of the operation is shown.

Gestalt of operation 1. drawing 1 is the sectional view of the shaft orientations of the motor concerning the gestalt 1 of operation of this invention, and the expanded sectional view of a brush part by which drawing 2 is used for this motor, and drawing 3 are the perspective views of this brush part.

[0030] 20 in drawing is motor housing. This motor housing 20 has a cylinder-like-object-with-base mold blockaded by nothing, and the covering device 21 of approximate circle board type blockades the opening side. the motor housing 20 is connected with the power-steering housing 10 (refer to drawing 4 ) through this covering device 21 — having — the end section (output side edge) of rotor-axis

23a — the core of a covering device 21 — penetrating — warm one — it connects with 31.

[0031] Into the motor housing 20, fitting immobilization of the stator 22 of a cylindrical shape is carried out, and the rotator 23 of a cylindrical shape is allotted pivotable in this stator 22. A rotator 23 is equipped with rotor-axis 23a, and equips the circumference of the shaft of this rotor-axis 23a with armature-winding 23b. It is a cylindrical shape, and the commutator 24 was attached outside rotor-axis 23a in same axle, rotated to this rotor-axis 23a and one, it intervened, insulated the insulator of each other and is equipped with two or more commutator segments 24a and 24a and —. These commutator segments 24a and 24a and — are connected to armature-winding 23b.

[0032] The core box from which the whole surface serves as opening is fixed to the nothing and interior side of motor 2 of a covering device 21, and the brush holder 41 held the brush 4 which comes to use carbon in the interior of an opening side, and has held coiled spring 42 in the interior of a back side. The brush 4 is energized by the elasticity of coiled spring 42 towards the commutator 24.

[0033] The brush 4 equips the center section of the end face with non-contact surface part 4b, and this non-contact surface part 4b is a V groove. So that said end faces except non-contact surface part 4b may be the contact surface sections 4a and 4a in contact with the peripheral surface section of a commutator 24, non-contact surface part 4b may be located in the hoop direction of a commutator 24 and the contact surface sections 4a and 4a may contact the peripheral surface section of a commutator 24. A brush 4 is projected from opening of a brush holder 41, a pressure welding is carried out to the peripheral surface section of a commutator 24, and, thereby, commutator segments 24a and 24a and — slide on it at a brush 4.

[0034] Moreover, the contact surface sections 4a and 4a are the music concave surfaces which meet the peripheral surface section of a commutator 24. Moreover, it connects with the motor control circuit which is not illustrated through the lead wire 43 connected to the lateral portion of this brush 4, and said brush 4 is connected to the power source which this motor control circuit does not illustrate.

[0035] If the pressure welding of the brush 4 is carried out to the peripheral surface section of said rotating commutator 24, the contact surface sections 4a and 4a will be worn out, the overall length of a brush 4 will become short, but since a brush 4 is energized by the peripheral surface section of a commutator 24, the pressure welding of the new contact surface sections 4a and 4a is carried out to the peripheral surface section of a commutator 24 by the elasticity of coiled spring 42, and contact to a commutator 24 and a brush 4 is maintained.

[0036] Drawing 4 is drawing of longitudinal section of the electric power-steering equipment concerning the gestalt 1 of operation of this invention, and drawing 5 is the sectional view perpendicular to a steering shaft showing the configuration of the transfer device and motor part which are used for this electric power-steering equipment.

[0037] One in drawing is a steering shaft, an input shaft 12 and an output shaft 14 are connected through a torsion bar spring 13, and this steering shaft 1 is constituted. A steering wheel 11 is connected with the input-shaft 12 side of the steering shaft 1, and the guide device which is not illustrated to an output-shaft 14 side is connected. Moreover, the torque sensor 15 is attached in the steering shaft 1, and the motor control circuit which is not illustrated based on the detection result of this torque sensor 15 controls the turning effort of the motor 2 for steering assistance.

[0038] A motor 2 is attached in the power-steering housing 10 which holds the transfer device 3 equipped with the steering shaft 1, a torque sensor 15, and warm 31 and a worm gear 32, and the edge of the end of rotor-axis 23a which is the output shaft of a motor 2 is connected with the shank of the end of the worm 31 arranged so that it may intersect perpendicularly with the axial center of an output shaft 14. In the center of the tooth part of worm 31, the tooth part of the worm gear 32 by which fitting immobilization is carried out has geared in the middle of an output shaft 14.

[0039] The electric power-steering equipment explained in full detail above When a steering wheel 11 rotates to an one direction and steering torque is added to this steering wheel 11, A torque sensor 15 detects steering torque with the amount of relative displacements to the hand of cut of an input shaft 12 and an output shaft 14. Based on the detection result of a torque sensor 15, a motor 2 emits the turning effort according to the magnitude of this steering torque in the operation direction of steering torque. When the turning effort of a motor 2 is transmitted to a worm 31, a worm 31 rotates and a worm gear 32 rotates with rotation of a worm 31 It is constituted so that turning effort may carry out energizing, it may be transmitted to an output shaft 14 and the turning effort by which energizing was carried out in the hand of cut and this direction of a steering wheel 11 may be transmitted to a guide device from an output shaft 14.

[0040] Since it is prevented by the brush 4 that the angular moment arises when the edge of the shaft orientations of the commutator 24 of the end face of a brush 4 is equipped with the two contact surface sections 4a and 4a, respectively and the contact surface sections 4a and 4a contact the peripheral surface section of a commutator 24 at this time, contact to a commutator 24 and a brush 4 is stabilized, and rocking of a brush 4 can be reduced.

[0041] Moreover, since frictional force produced between the peripheral surface sections of a commutator 24 by preparing non-contact surface part 4b, and using the brush 4 smaller than the case where a touch area (gross area of the contact surface sections 4a and 4a) with a commutator 24 makes it contact completely can be made small, rocking of the brush 4 by frictional force can be reduced.

[0042] Thus, by reducing rocking of a brush 4, it can reduce that a rocking sound occurs with this rocking and that contact to a commutator 24 and a brush 4 becomes unstable, and control vibration occurs, and that a control sound occurs by this control vibration in a list.

[0043] Moreover, since its contact surface sections 4a and 4a increase area as a brush 4 is worn out, when non-contact surface part 4b is a V groove, It can prevent that can contact the peripheral surface section to which this resistor has not adhered even if it is the case where the powder of this worn-out brush 4 adhered to the peripheral surface section of a commutator 24, and becomes a resistor, a brush 4 and a commutator 24 are insulated electrically, and the engine performance of a motor 2 deteriorates.

[0044] Drawing 6 is a graph which shows fluctuation of the current of the motor concerning the gestalt 1 of operation of this invention, and the conventional motor. Among drawing, fluctuation of the current of the motor which (a) requires for the gestalt 1 of operation of this invention, and (b) show fluctuation of the current of the conventional motor, axes of abscissa are (ms) and time amount, and an axis of ordinate is the amount of fluctuation of a current (A/div.).

[0045] The result of drawing 6 shows that fluctuation of the current of the motor concerning the gestalt 1 of operation of this invention is greatly reduced compared with fluctuation of the current of the conventional motor. Moreover, since a control sound also becomes small with reduction of the amount of fluctuation of a current, it also turns out that the control sound which the motor concerning the gestalt 1 of operation of this invention generates becomes small compared with the control sound which the conventional motor

generates.

[0046] In addition, although the brush whose non-contact surface part is a V groove was used with the gestalt of above-mentioned operation, the brush which is the V character-like slot whose slant face of a non-contact surface part is a concave curved surface may be used.

[0047] Gestalt of operation 2. drawing 7 is the sectional view of the shaft orientations of the motor 2 concerning the gestalt 2 of operation of this invention, and the expanded sectional view of a brush part by which drawing 8 is used for this motor 2, and drawing 9 are the perspective views of this brush part.

[0048] The brush 5 equips juxtaposition with three non-contact surface parts 5b, 5b, and 5b at the end face, and each non-contact surface part 5b is a V groove. Said end face except these non-contact surface parts 5b, 5b, and 5b is the four contact surface sections 5a and 5a and — in contact with the peripheral surface section of a commutator 24, and the non-contact surface parts 5b, 5b, and 5b exist between these contact surface sections 5a and 5a and —.

[0049] Since it is prevented that the angular moment arises to a brush 5 by using these contact surface sections 5a and 5a and — as the supporting point when the four contact surface sections 5a and 5a and — contact the peripheral surface section of a commutator 24 when a brush 5 is used, It is further stabilized rather than the case where contact to this commutator 24 and a brush 5 uses a brush 4, and rocking of a brush 5 can be further reduced rather than the case where a brush 4 is used.

[0050] The gearings which use for the transfer device of the gestalt 1 of operation or the electric power-steering equipment of 2 explained above may be a worm and not only a worm gear but a hypoid pinion, and a hypoid wheel. Moreover, electromotive equipments other than electric power-steering equipment may be equipped with the motor of this invention.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of the shaft orientations of the motor concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the expanded sectional view of the brush part used for the motor concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 3] It is the perspective view of the brush part used for the motor concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 4] It is drawing of longitudinal section of the electric power-steering equipment concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 5] It is the sectional view perpendicular to a steering shaft showing the configuration of the transfer device and motor part which are used for the electric power-steering equipment concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 6] It is the graph which shows fluctuation of the current of the motor concerning the gestalt 1 of operation of this invention, and the conventional motor.

[Drawing 7] It is the sectional view of the shaft orientations of the motor concerning the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 8] It is the expanded sectional view of the brush part used for the motor concerning the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 9] It is the perspective view of the brush part used for the motor concerning the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 10] It is the sectional view of the shaft orientations of the conventional motor.

[Drawing 11] It is the expanded sectional view of the brush part used for the conventional motor.

[Drawing 12] It is the perspective view of the brush part used for the conventional motor.

### [Description of Notations]

- 1 Steering Shaft
- 2 Motor
- 23 Rotator
- 23a Rotor axis
- 24 Commutator
- 24a Commutator segment
- 3 Transfer Device
- 4 Brush
- 4a Contact surface section
- 4b Non-contact surface part
- 41 Brush Holder
- 42 Coiled Spring
- 5 Brush
- 5a Contact surface section
- 5b Non-contact surface part

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-153019

(P2002-153019A)

(43) 公開日 平成14年5月24日(2002.5.24)

(51) Int Cl.  
H 0 2 K 13/00  
B 6 2 D 5/04  
H 0 1 R 39/26

### 識別記号

F I  
H 0 2 K 13/00  
B 6 2 D 5/04  
H 0 1 R 39/26

テマコト<sup>参考</sup>  
3 D 0 3 3  
5 H 6 1 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L. (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-339680(P2000-339680)

(71) 出願人 000001247

(22)出願日 平成12年11月7日(2000.11.7)

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
(72)登録者 松原 健

(72) 発明者 松原 健

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

Fターム(参考) 3D033 CA03 CA04 CA16

5H613 AA03 BB04 BB10 BB15 BB27

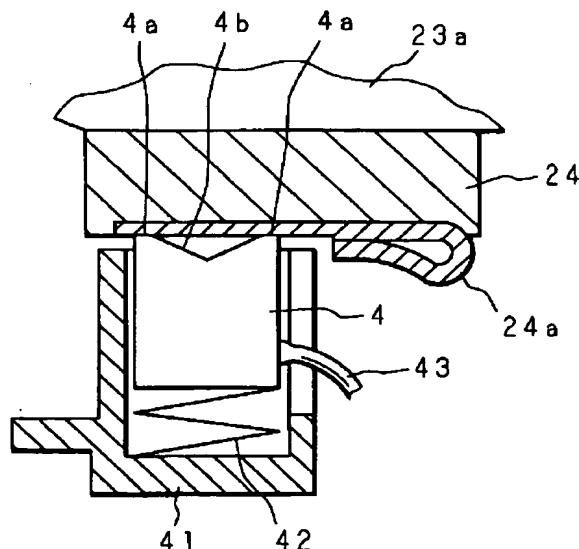
GA10 GR09 GR12

(54) 【発明の名称】 モータ及び電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 整流子に接触するブラシの揺動を、ブラシを整流子に全面接触させることなく低減できるモータ、及び該モータを備える電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 整流子24と相対する端面に、整流子24に接触する接触面部4a、4aを備え、該接触面部4a、4aの間に非接触面部4bを有するブラシ4を整流子24に多面接触させることにより、ブラシ4と整流子24との接触を安定させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一面に、整流子に接触する接触面部と、前記整流子に接触しない非接触面部とを有するブラシを備えるモータにおいて、前記一面に複数の接触面部を有し、2つの接触面部の間に非接触面部を有するブラシを備えることを特徴とするモータ。

【請求項2】 前記非接触面部はV溝であるブラシを備えることを特徴とする請求項1に記載のモータ。

【請求項3】 請求項1又は2に記載のモータと、該モータの回転を操舵軸へ伝達する伝達機構とを備えることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ブラシの振動を低減する機能を備えるモータ、及び該モータを備える電動パワーステアリング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の電動パワーステアリング装置は操舵軸を有し、該操舵軸は入力軸と出力軸とがトーションバーを介して連結されて構成されている。操舵軸の入力軸側に操舵輪が連結され、出力軸側に舵取機構が連結されている。

【0003】 電動パワーステアリング装置は、操舵輪を一方向に回転することによって入力軸に加えられる操舵トルクを操舵軸に取り付けられているトルクセンサが検出し、該トルクセンサの検出結果に基づいてモータ制御回路が操舵補助用のモータを制御し、該モータが操舵トルクの作用方向に該操舵トルクの大きさに応じた回転力を発し、該回転力が伝達機構を介して増力して出力軸に伝達され、該出力軸から舵取機構へ操舵輪の回転方向と同方向に、増力された回転力が伝達されるように構成されている。

【0004】 図10は、従来のモータの軸方向の断面図であり、図11は該モータに用いられているブラシ部分の拡大断面図、図12は該ブラシ部分の斜視図である。

【0005】 図中20はモータハウジングである。該モータハウジング20は有底筒型をなし、開口側を略円盤形の蓋部21によって閉塞されている。

【0006】 モータハウジング20内には円筒形の固定子22が嵌合固定されており、該固定子22内に円筒形の回転子23が回転可能に配されている。

【0007】 回転子23は回転子軸23aを備え、該回転子軸23aの軸周りに電機子巻線23bを備える。回転子軸23aの一端部は蓋部21の中心部を貫通して伝達機構に連結されている。

【0008】 整流子24は円筒形であり、回転子軸23aに同軸的に外嵌され、電機子巻線23bに接続されている複数の整流子片24a、24a、…を絶縁体を介在して互いに絶縁して備えている。

【0009】 ブラシホルダ41は一面が開口部となっている箱型をなし、蓋部21のモータ内部側に固定されており、開口部側の内部にカーボンを用いてなるブラシ40を収容し、奥側の内部にコイルばね42を収容している。ブラシ40は、コイルばね42の弾性により、整流子24へ向けて付勢されている。

【0010】 ブラシ40は、該ブラシ40の軸方向の一端部を斜めに切り落としてなるテーパ面を端面に備えており、該テーパ面は非接触面部40bである。該非接触面部40bを除く端面は整流子24の周面部に接触する接触面部40aであり、該接触面部40aが整流子24の軸方向中間の周面部に接触し、非接触面部40bが整流子24の軸方向に向くよう、ブラシ40はブラシホルダ41の開口部から突出して整流子24の周面部に圧接され、これにより、整流子片24a、24a、…がブラシ40に摺動する。また、接触面部40aは、整流子24の周面部に沿うような曲面である。

【0011】 また、ブラシ40は、該ブラシ40の側面部に接続されている導線43を介して図示しないモータ制御回路に接続され、該モータ制御回路が図示しない電源に接続されている。ブラシ40は、回転する整流子24の周面部に圧接されると、接触面部40aが磨耗して該ブラシ40の全長が短くなるが、コイルばね42の弾性により、ブラシ40は整流子24の周面部に付勢されるため、新たな接触面部40aが整流子24の周面部に圧接され、整流子24とブラシ40との接触が保たれる。

【0012】 また、接触面部40aの磨耗により、前記周面部には磨耗したブラシ40のカーボンの粉が付着し、該カーボンの粉が抵抗体となって接触不良を起こすが、磨耗するに従って接触面部40aは面積を増すため、カーボンの粉が付着していない新たな周面部と接触し、整流子24とブラシ40との接触が保たれる。

## 【0013】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、ブラシ40は接触面部40aの一面のみで整流子24の周面部に接触しており、該接触面部40aはブラシ40の磨耗が進行するまでは非常に面積が小さいため、接触面部40aを整流子24の周面部に接触させる場合、接触面部40aを支点としてブラシ40に回転モーメントが生じ、このとき、ブラシホルダ41と該ブラシホルダ41の内法寸法より僅かに小さく形成されているブラシ40との間に空隙が存在するため、ブラシ40の姿勢が不安定になり、ブラシ40が接触面部40aを支点として整流子24の軸方向へ振動するという問題があった。

【0014】 また、整流子24が回転するとき、ブラシ40が接触面部40aと整流子24の周面部との摩擦力によって回転方向に引きずられるが、ブラシホルダ41に当接したときの跳ね返り、コイルばね42の弾力、整流子24の逆回転等によって引き戻され、整流子24の

周方向へ揺動するという問題もあった。

【0015】揺動するブラシ40がブラシホールダ41に当接して揺動音が発生した場合、発生した揺動音がモータハウジング20、パワーステアリングハウジング等に伝播し、反響して大きな音となる問題もあった。

【0016】更に、ブラシ40の揺動によってブラシ40と整流子24との接触が不安定になった場合、通電電流が変化してモータの発生トルクが変化し、変化する発生トルクによってモータの回転が制御されるため、不要な振動（制御振動）が発生するという問題もあった。このとき、該制御振動によって制御音が発生し、発生した制御音がモータハウジング20、パワーステアリングハウジング等に伝播し、反響して大きな音となる問題もあった。

【0017】整流子との接触が安定するブラシとして、一端部に接触面部のみを備えるブラシが考えられる。この場合、非接触面部がないため端面部が整流子の周面部に全面接触し、ブラシの姿勢は安定する。

【0018】しかし、該ブラシを用いた場合、端面部の面積が従来のブラシ40の接触面部40aより大きいため、端面部と整流子の周面部との間に生じる摩擦力も従来のブラシ40より大きくなる。また、前述のブラシは磨耗した場合、磨耗したブラシのカーボンの粉が整流子の表面に付着して抵抗体となって接触不良を起こしたとき、ブラシと整流子とが電気的に絶縁されてモータの性能が劣化するため実用的ではない。

【0019】本発明は斯かる問題を解決するためになされたものであり、複数の接触面部を備え、2つの接触面部の間に非接触面部を有するブラシを用いることにより、ブラシと整流子との接触を安定させて揺動音及び制御音を小さくすることができるモータ、及び該モータを備える電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0020】また、本発明の他の目的は、接触面部の面積が全面接触させた場合より小さいブラシを用いることにより、整流子の周面部との間に生じる摩擦力を小さくでき、また、摩擦力によるブラシの揺動を低減できるモータ、及び該モータを備える電動パワーステアリング装置を提供することにある。

【0021】また、本発明の他の目的は、非接触面部がV溝であるブラシを用いることにより、磨耗するに従って接触面部が面積を増すため、磨耗したブラシの粉が整流子の周面部に付着して抵抗体となった場合であっても該抵抗体が付着していない周面部と接触することができ、ブラシと整流子とが電気的に絶縁されて性能が劣化することを防止できるモータ、及び該モータを備える電動パワーステアリング装置を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】第1発明に係るモータは、一面に、整流子に接触する接触面部

と、前記整流子に接触しない非接触面部とを有するブラシを備えるモータにおいて、前記一面に複数の接触面部を有し、2つの接触面部の間に非接触面部を有するブラシを備えることを特徴とする。

【0023】第2発明に係るモータは、前記非接触面部はV溝であるブラシを備えることを特徴とする。

【0024】第3発明に係る電動パワーステアリング装置は、請求項1又は2に記載のモータと、該モータの回転を操舵軸へ伝達する伝達機構とを備えることを特徴とする。

【0025】第1発明及び第3発明にあっては、ブラシに複数の接触面部を設け、非接触面部を2つの接触面部の間に設けることにより、接触面部を整流子に接触させたとき、接触面部を支点としてブラシに回転モーメントが生じることを防いで整流子とブラシとの接触を安定させ、ブラシの揺動を低減することができるため、該揺動によって揺動音及び制御振動が発生すること、並びに該制御振動によって制御音が発生することを低減できる。

【0026】また、ブラシに非接触面部を設けることにより、接触面部の面積が全面接触させた場合より小さくなるため、整流子の周面部との間に生じる摩擦力を小さくでき、摩擦力によるブラシの揺動を低減できる。また、揺動によって発生する異音を低減できるため、該異音が前記パワーステアリング装置全体に伝播し、反響して大きな異音となることを低減できる。

【0027】第2発明及び第3発明にあっては、非接触面部がV溝であるブラシを用いることにより、磨耗するに従って接触面部が面積を増すため、ブラシの粉が整流子の周面部に付着して抵抗体となった場合であっても該抵抗体が付着していない周面部と前記接触面部とが接触することができ、ブラシと整流子とが電気的に絶縁されてモータの性能が劣化することを防止できる。

【0028】また、ブラシと整流子とが電気的に絶縁されることを防止したモータを備えることにより、パワーステアリング装置の性能が劣化することを防止できる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

実施の形態 1. 図1は、本発明の実施の形態1に係るモータの軸方向の断面図であり、図2は該モータに用いられているブラシ部分の拡大断面図、図3は該ブラシ部分の斜視図である。

【0030】図中20はモータハウジングである。該モータハウジング20は有底筒型をなし、開口側を略円盤形の蓋部21によって閉塞されている。該蓋部21を介してモータハウジング20はパワーステアリングハウジング10（図4参照）に連結され、回転子軸23aの一端部（出力側端部）は蓋部21の中心部を貫通してウォーム31に連結されている。

【0031】モータハウジング20内には円筒形の固定

子22が嵌合固定されており、該固定子22内に円筒形の回転子23が回転可能に配されている。回転子23は回転子軸23aを備え、該回転子軸23aの軸周りに電機子巻線23bを備える。整流子24は円筒形であり、回転子軸23aに同軸的に外嵌され該回転子軸23aと一体に回転し、複数の整流子片24a、24a、…を絶縁体を介在して互いに絶縁して備えている。該整流子片24a、24a、…は電機子巻線23bに接続されている。

【0032】ブラシホルダ41は一面が開口部となっている箱型をなし、蓋部21のモータ2内部側に固定されており、開口部側の内部にカーボンを用いてなるブラシ4を収容し、奥側の内部にコイルばね42を収容している。ブラシ4は、コイルばね42の弾性により、整流子24へ向けて付勢されている。

【0033】ブラシ4は、端面の中央部に非接触面部4bを備えており、該非接触面部4bはV溝である。非接触面部4bを除く前記端面は整流子24の周面部に接触する接触面部4a、4aであり、非接触面部4bが整流子24へ向けて付勢されている。

【0034】また、接触面部4a、4aは、整流子24の周面部に沿うような曲凹面である。また、前記ブラシ4は、該ブラシ4の側面部に接続されている導線43を介して図示しないモータ制御回路に接続され、該モータ制御回路が図示しない電源に接続されている。

【0035】ブラシ4は、回転する前記整流子24の周面部に圧接されると、接触面部4a、4aが磨耗してブラシ4の全長が短くなるが、コイルばね42の弾性により、ブラシ4は整流子24の周面部に付勢されるため、新たな接触面部4a、4aが整流子24の周面部に圧接され、整流子24とブラシ4との接触が保たれる。

【0036】図4は、本発明の実施の形態1に係る電動バーステアリング装置の縦断面図であり、図5は、該電動バーステアリング装置に用いられている伝達機構及びモータ部分の構成を示す、操舵軸に垂直な断面図である。

【0037】図中1は操舵軸であり、該操舵軸1は、入力軸12と出力軸14とがトーションバー13を介して連結されて構成される。操舵軸1の入力軸12側に操舵輪11が連結され、出力軸14側に図示しない舵取機構が連結されている。また、操舵軸1にはトルクセンサ15が取り付けられており、該トルクセンサ15の検出結果に基づいて図示しないモータ制御回路が操舵補助用のモータ2の回転力を制御する。

【0038】モータ2は、操舵軸1、トルクセンサ15、及びウォーム31とウォームホイール32とを備え

る伝達機構3を収容するバワーステアリングハウジング10に取り付けられ、モータ2の出力軸である回転子軸23aの一端の端部は、出力軸14の軸心と直交するよう配置されるウォーム31の一端の軸部に連結されている。ウォーム31の歯部の中央に、出力軸14の中間に嵌合固定されているウォームホイール32の歯部が噛合している。

【0039】以上詳述した電動バーステアリング装置は、操舵輪11が一方向に回転することによって該操舵輪11に操舵トルクが加えられたとき、トルクセンサ15が入力軸12及び出力軸14の回転方向への相対変位量により操舵トルクを検出し、トルクセンサ15の検出結果に基づいてモータ2が操舵トルクの作用方向に該操舵トルクの大きさに応じた回転力を発し、モータ2の回転力がウォーム31へ伝達されてウォーム31が回転し、ウォーム31の回転に伴ってウォームホイール32が回転することにより、回転力が増力して出力軸14に伝達され、出力軸14から舵取機構へ操舵輪11の回転方向と同方向に、増力された回転力が伝達されるように構成されている。

【0040】このとき、2つの接触面部4a、4aがブラシ4の端面の整流子24の軸方向の端部に夫々備えられており、接触面部4a、4aが整流子24の周面部に接触することにより、ブラシ4に回転モーメントが生じることが防止されるため、整流子24とブラシ4との接触が安定し、ブラシ4の揺動を低減することができる。

【0041】また、非接触面部4bを設け、整流子24との接触面積（接触面部4a、4aの総面積）が全面接触させた場合より小さいブラシ4を用いることにより、整流子24の周面部との間に生じる摩擦力を小さくできるため、摩擦力によるブラシ4の揺動を低減することができる。

【0042】このようにブラシ4の揺動が低減されることにより、該揺動によって揺動音が発生すること、及び整流子24とブラシ4との接触が不安定となり制御振動が発生すること、並びに該制御振動によって制御音が発生することを低減できる。

【0043】また、ブラシ4は、非接触面部4bがV溝であることにより、磨耗するに従って接触面部4a、4aが面積を増すため、磨耗した該ブラシ4の粉が整流子24の周面部に付着して抵抗体となった場合であっても該抵抗体が付着していない周面部と接触することができ、ブラシ4と整流子24とが電気的に絶縁されてモータ2の性能が劣化することを防止できる。

【0044】図6は、本発明の実施の形態1に係るモータ及び従来のモータの電流の変動を示すグラフである。図中（a）は本発明の実施の形態1に係るモータの電流の変動、（b）は従来のモータの電流の変動を示し、横軸は時間（m s）、縦軸は電流の変動量（A/di v.）である。

【0045】図6の結果から、本発明の実施の形態1に係るモータの電流の変動は従来のモータの電流の変動に比べて大きく低減されていることが判る。また、電流の変動量の減少に伴い制御音も小さくなるため、本発明の実施の形態1に係るモータが発生させる制御音は従来のモータが発生させる制御音に比べて小さくなることも判る。

【0046】なお、上述の実施の形態では非接触面部がV溝であるブラシを用いたが、非接触面部の斜面が例えば凹状の曲面であるV字状の溝であるブラシを用いても良い。

【0047】実施の形態2、図7は、本発明の実施の形態2に係るモータ2の軸方向の断面図であり、図8は該モータ2に用いられているブラシ部分の拡大断面図、図9は該ブラシ部分の斜視図である。

【0048】ブラシ5は、端面に3つの非接触面部5b、5b、5bを並列に備えており、各非接触面部5bはV溝である。該非接触面部5b、5b、5bを除く前記端面は整流子24の周面部に接触する4つの接触面部5a、5a、…であって、該接触面部5a、5a、…の間に非接触面部5b、5b、5bは存在する。

【0049】ブラシ5を用いた場合、4つの接触面部5a、5a、…が整流子24の周面部に接触することにより、該接触面部5a、5a、…を支点としてブラシ5に回転モーメントが生じることが防止されるため、該整流子24とブラシ5との接触がブラシ4を用いた場合よりも更に安定し、ブラシ5の振動をブラシ4を用いた場合よりも更に低減することができる。

【0050】以上説明した実施の形態1又は2の電動パワーステアリング装置の伝達機構に用いる歯車は、ウォーム及びウォームホイールのみならず、ハイポイドビニオング及びハイポイドホイールであっても良い。また、本発明のモータは、電動パワーステアリング装置以外の電動式装置に備えても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係るモータの軸方向の断面図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係るモータに用いられ

ているブラシ部分の拡大断面図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係るモータに用いられているブラシ部分の斜視図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係る電動パワーステアリング装置の縦断面図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係る電動パワーステアリング装置に用いられている伝達機構及びモータ部分の構成を示す、操舵軸に垂直な断面図である。

【図6】本発明の実施の形態1に係るモータ及び従来のモータの電流の変動を示すグラフである。

【図7】本発明の実施の形態2に係るモータの軸方向の断面図である。

【図8】本発明の実施の形態2に係るモータに用いられているブラシ部分の拡大断面図である。

【図9】本発明の実施の形態2に係るモータに用いられているブラシ部分の斜視図である。

【図10】従来のモータの軸方向の断面図である。

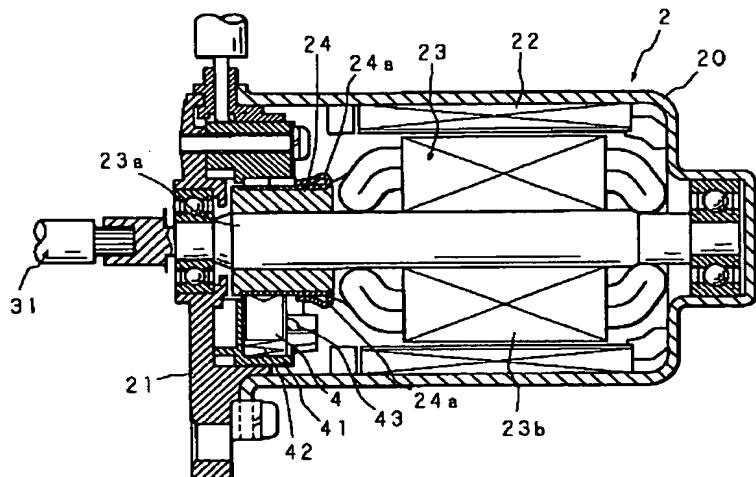
【図11】従来のモータに用いられているブラシ部分の拡大断面図である。

【図12】従来のモータに用いられているブラシ部分の斜視図である。

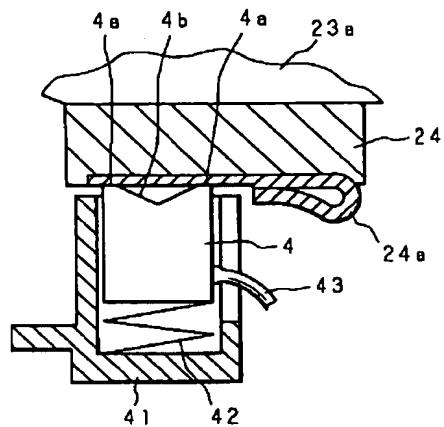
#### 【符号の説明】

1	操舵軸
2	モータ
23	回転子
23a	回転子軸
24	整流子
24a	整流子片
3	伝達機構
30	4
4	ブラシ
4a	接触面部
4b	非接触面部
41	ブラシホルダ
42	コイルばね
5	ブラシ
5a	接触面部
5b	非接触面部

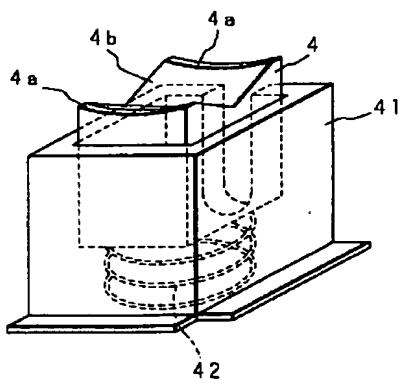
【図1】



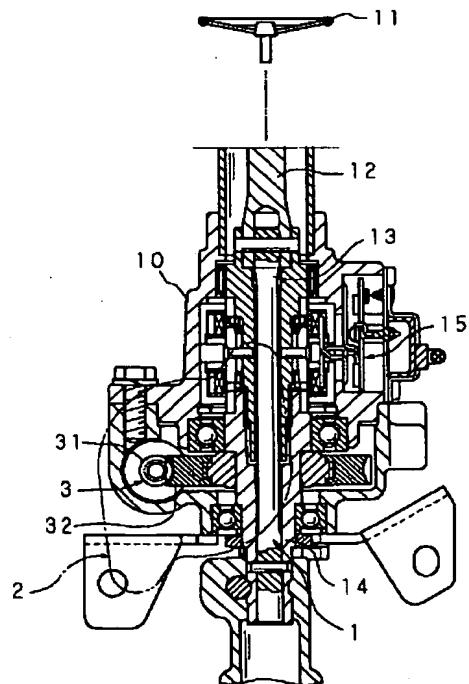
【図2】



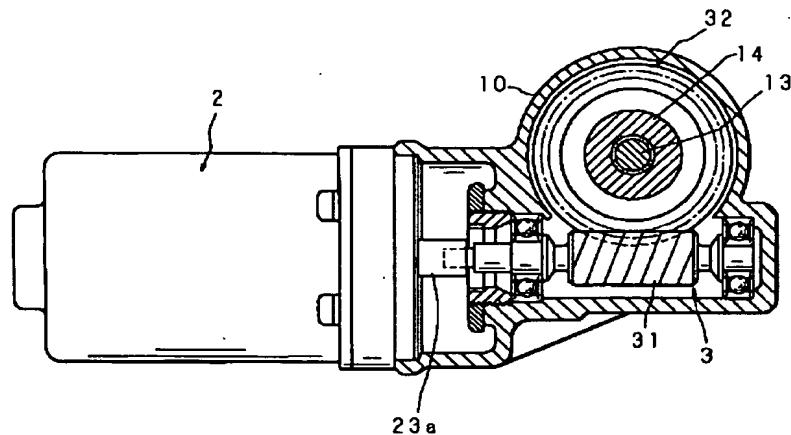
【図3】



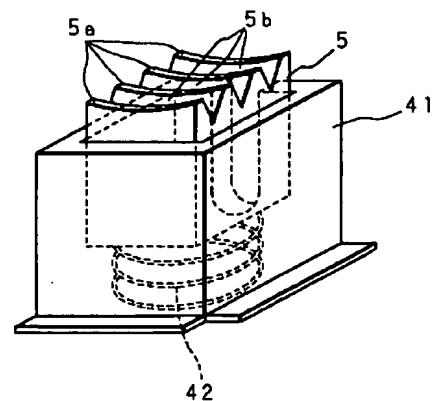
【図4】



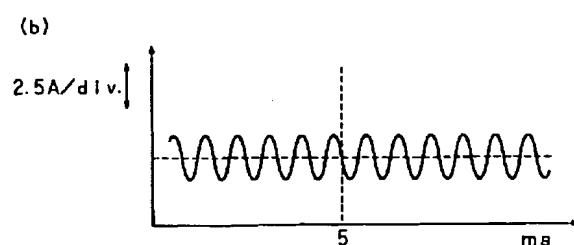
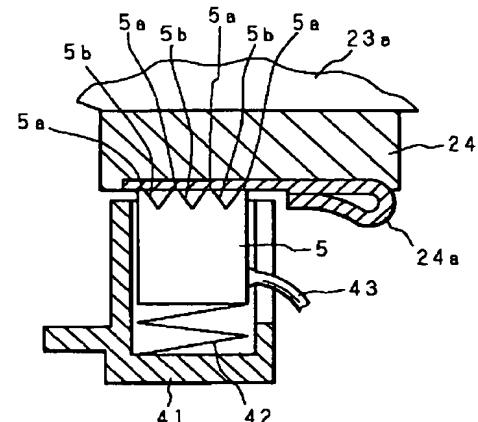
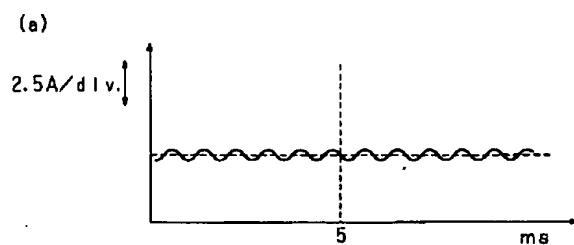
【図5】



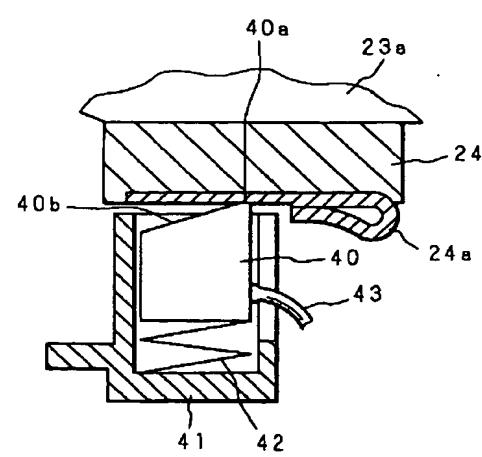
【図9】



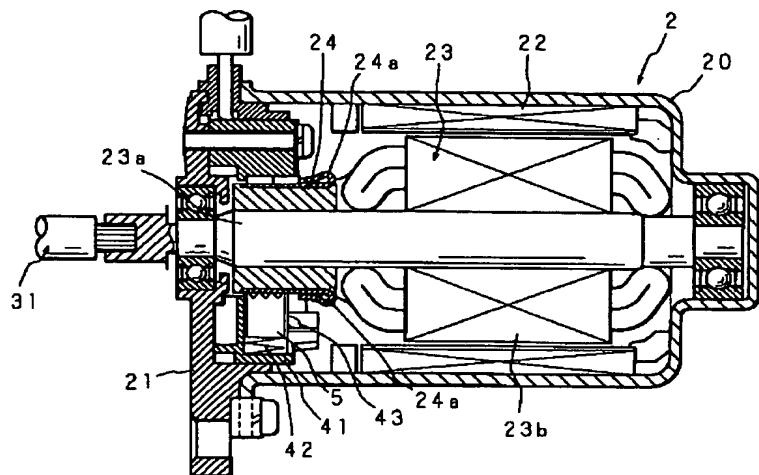
【図6】



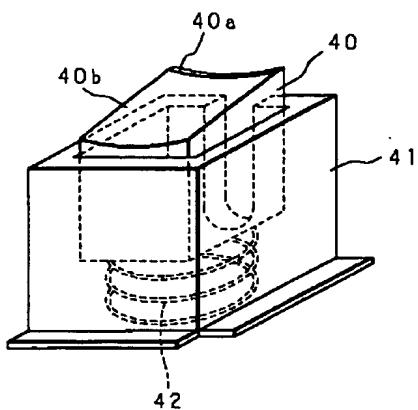
【図11】



【図7】



【図12】



【図10】

